NOZIONI ELEMENTARI DI GEOMETRIA PRATICA AD USO DELLE SCUOLE PIE

NOZIONI [illegible]TARI

DI

GEOMETRIA PRATICA

AD USO

DELLE SCUOLE PIE.

MP ΘY

FIRENZE
TIPOGRAFIA CALASANZIANA
diretta da A. Baracchi
1865.

NOZIONI ELEMENTARI

DI

GEOMETRIA PRATICA.

§ I. — Linee.

1.ª *D*. Che cosa è la Geometria pratica?

R. È l'arte di valutare l'estensione dei corpi, nei quali si considerano tre dimensioni: *lunghezza*, *larghezza* e *altezza*.

2.ª *D*. Che intendete per *linea*, e che per *punto*?

R. La linea è una lunghezza senza larghezza e altezza, come AB (Fig. 1.). Il punto è l'estremità della linea, come A o B: e perciò il punto non ha nè lunghezza, nè larghezza, nè altezza.

3.ª *D*. Di quante specie è la linea?

R. Di due: *retta* e *curva*.

4.ª *D*. Quando una linea dicesi retta e quando curva?

R. La linea dicesi retta, quando è diritta; cioè non presenta nel suo andamento nessuna piegatura; come AB (Fig. 1.): dicesi curva, quando è piegata; come AC o AD (Fig. 2.).

5.ª *D*. Oltre la linea retta e curva, vi sono altre specie di linee?

R. Vi è la *spezzata* e la *mista*. La spezzata è una linea composta di più linee rette, come ABCD (Fig. 3.);

centimetri: e ogni centimetro si divide in dieci parti uguali chiamate *millimetri.*

3.ª *D.* A che serve quell'arnese chiamato *seste* o *compasso?*

R. Serve anch'esso per misurare le linee quando si vuol prendere per misura una lunghezza qualunque.

4.ª *D.* Sapreste indicarmi come è formato il compasso?

R. È formato di due aste o gambe di metallo o di legno, terminate a punta, e riunite mediante un pernio intorno a cui girano liberamente. Aprendole più o meno, si ha quella lunghezza che più ci piace.

5.ª *D.* Quando si è misurata una linea col compasso, si può ridurre la sua lunghezza a una misura nota, per esempio, al metro?

R. Si può benissimo. Dopo aver misurato la linea si portano le due punte del compasso sul metro, e si guarda di quanti decimetri o centimetri o millimetri son distanti fra loro; e per questi si moltiplica il numero dei passi di compasso fatti sulla linea.

§ III. — **Angolo.**

1.ª *D.* Da che è formato l'angolo?

R. L'angolo è formato da due rette che s'incontrano in un punto (Fig. 9.). Questo punto si chiama *vertice* dell'angolo; e le due rette *lati.*

2.ª *D.* Come si legge l'angolo?

R. Avendo segnato una lettera al vertice, ed una all'estremità di ciascun lato, si può leggere o con la sola lettera del vertice, o con tutte e tre, purchè però si ponga in mezzo la lettera del vertice: dicendo, per esempio, BAC o CAB, e non già ABC o ACB (Fig. 9.).

3.ª *D.* Di quante specie è l'angolo?

R. Di tre: *retto, acuto* e *ottuso.*

4.ª *D.* Quand'è che l'angolo dicesi retto?

R. Quando è formato da una *perpendicolare* o *normale,* come BAC o BAD (Fig. 10.).

5.ª *D.* Che s'intende per normale o perpendicolare?

R. S'intende una retta che ne incontra un'altra, senza pendere più da una parte che dall'altra, come AB (Fig. 10.).

6.ª *D.* Quando l'angolo si dice ottuso, e quando acuto?

R. Si dice ottuso, quando è maggiore dell'angolo retto, come BAC (Fig. 11.): acuto quando è minore, come EDF (Fig. 12.).

7.ª *D.* Che si richiede perchè due angoli siano eguali tra loro?

R. Si richiede che l'apertura dei lati d'uno sia eguale all'apertura dei lati dell'altro.

8.ª *D.* Dunque non è necessario per l'eguaglianza degli angoli che i loro lati siano di egual lunghezza?

R. Non è necessario: basta che sia eguale la loro apertura.

9.ª *D.* Che cosa è la squadra?

R. È un arnese composto di due regoli di legno o di metallo messi insieme ad angolo retto (Fig. 13.).

10.ª *D.* A che serve la squadra?

R. Serve a formare quando si vuole un angolo retto; ovvero a conoscere se un angolo dato è retto o no.

§ IV. — **Misura dell' Angolo.**

1.ª *D.* Come si misura l'angolo?

R. Si misura con archi di *circonferenza.*

2.ª *D.* Che cosa è la circonferenza?

R. È una linea curva, che ha tutti i suoi punti egualmente distanti da un punto interno chiamato *centro* (Fig. 14.).

3.ª *D.* Che cosa è un *arco*?

R. È una porzione qualunque di circonferenza, come AD (Fig. 14.).

4.ª *D.* Se una linea retta tocca con le due sue estre-

mità la circonferenza passando per il centro, questa linea come si chiama?

R. Si chiama *diametro* (Fig. 14.).

5.ª *D.* Come si descrive la circonferenza?

R. Aperto il compasso a piacere, si fissa una delle punte sopra un piano; e si muove l'altra finchè non abbia compiuto un intiero giro.

6.ª *D.* Come si divide la circonferenza?

R. Si divide in 360 parti eguali chiamate *gradi;* e ogni grado in 60 parti eguali chiamate *primi;* e ogni primo in altre 60 parti eguali chiamate *secondi.*

7.ª *D.* Dunque che cosa è un grado?

R. È la trecentosessantesima parte della circonferenza.

8.ª *D.* Quanti gradi contiene una mezza circonferenza?

R. Una mezza circonferenza contiene 180 gradi.

9.ª *D.* Quanti gradi contiene un quarto di circonferenza?

R. Un quarto di circonferenza contiene 90 gradi.

10.ª *D.* Ditemi come si fa a misurare un angolo dato?

R. Aperto il compasso a piacere, si fissa una punta nel vertice dell'angolo, e coll'altra punta si descrive una circonferenza; si divide questa in 360 parti eguali: si guarda quante di queste parti entrano nell'arco che rimane fra i due lati dell'angolo; e questa sarà la misura.

11.ª *D.* Si può in pratica avere più speditamente la misura di un angolo?

R. Si può avere per mezzo del *rapportatore.*

12.ª *D.* Che cosa è il rapportatore?

R. E una mezza circonferenza su cui son segnati i 180 gradi; col suo diametro su cui è segnato il centro (Fig. 15.).

13.ª *D.* Come si misura un angolo col rapportatore?

R. Si pone il centro del rapportatore nel vertice dell'angolo; e il diametro sopra uno dei lati. Il numero dei gradi su cui va a cadere l'altro lato indicherà la misura cercata.

14.ª *D.* Di quanti gradi è l'angolo retto?

R. L'angolo retto è di 90 gradi.

§ V. — **Superficie.**

1.ª *D.* Che cosa è la superficie di un corpo?

R. È la sua lunghezza e larghezza non contando l'altezza.

2.ª *D.* Di quante specie è la superficie?

R. Di tre: *piana*, *curva* e *spezzata:* piana è quella su cui si può stendere una linea retta in tutte le direzioni: spezzata quella che si compone di più superficie piane: curva, quella che non è nè piana nè spezzata.

3.ª *D.* Che s'intende per *figura piana*?

R. Figura piana è una superficie piana terminata per ogni parte da linee.

4.ª *D.* Quali sono le figure piane che più occorrono nella geometria pratica?

R. Le figure piane che più occorrono nella geometria pratica sono il *triangolo*, il *quadrilatero*, il *poligono* e il *circolo*.

5.ª *D.* Che cosa è il triangolo.

R. È una figura composta di tre lati e tre angoli, come ABC (Fig. 16.).

6.ª *D.* Quali nomi si danno alle varie specie di triangoli?

R. Il triangolo, se ha tutti e tre i suoi lati eguali, come ACD (Fig. 17.), si chiama triangolo *equilatero:* se ha due soli lati eguali, come DEF (Fig. 18.), triangolo *isoscele:* se ha tutti i lati diseguali, come ABC (Fig. 16.), triangolo *sculeno:* se ha un angolo retto, come GHI (Fig. 19.), triangolo *rettangolo*, e il lato HI che sta in faccia all'angolo retto si chiama *ipotenusa*.

7.ª *D.* Quante cose si possono considerare in ogni triangolo?

R. Tre: *base*, *vertice*, e *altezza*.

8.ª *D.* Che cosa è la base?

R. Uno qualunque dei suoi lati, per esempio AB (Fig. 20.).

9.ª *D.* Che cosa è il vertice?

R. È l'angolo C che sta in faccia alla base.

10.ª *D.* Che cosa è l'altezza?

R. È la perpendicolare CD tirata dal vertice sulla base (Fig. 20.), o sul suo prolungamento (Fig. 21.).

11.ª *D.* Che cosa è il quadrilatero?

R. È una figura composta di quattro lati e quattro angoli, come ABCD (Fig. 22.).

12.ª *D.* Con quali nomi si distinguono le diverse specie di quadrilateri?

R. Il quadrilatero, se ha tutti i lati eguali e gli angoli retti, come ABCD (Fig. 23.), si chiama *quadrato:* se ha gli angoli retti senza avere i lati eguali, come EFGH (Fig. 24.), *rettangolo:* se ha i lati eguali, senza avere gli angoli retti, come IKLM (Fig. 25.), si chiama *losanga:* se ha i lati opposti paralleli, come NOPQ (Fig. 26.), *parallelogrammo* o *rombo:* se ha due soli lati opposti paralleli, come RSTV (Fig. 27.), *trapezio.*

13.ª *D.* Qual cosa di particolare è da osservarsi circa al parallelogrammo e al trapezio?

R. Nel parallelogrammo (Fig. 26.) un lato qualunque, per esempio NO, dicesi *base;* e la perpendicolare AB inalzata sulla base fino al lato opposto dicesi *altezza:* nel trapezio (Fig. 27.), si dicono *basi* i due lati paralleli RS, TV; e *altezza* la perpendicolare AB tirata fra questi due lati.

14.ª *D.* Che cosa è il poligono?

R. Si dà il nome di poligono a una figura qualunque composta di più lati e più angoli, come ABCDE (Fig. 28.). Il poligono di cinque lati si chiama *pentagono;* quello di sei *esagono;* quello di sette *ettagono;* quello di otto, *ottagono* ec.

15.ª *D.* Che cosa s'intende per *perimetro*, e che per *area* di un poligono o di una figura qualunque?

R. Il perimetro di una figura è il suo contorno, ovvero la somma di tutti i suoi lati: l'*area* è la superficie racchiusa fra i medesimi lati.

16.ª *D.* Che cosa è una *diagonale?*

R. Diagonale dicesi ogni retta che unisce due angoli opposti di un poligono, come EC o EB (Fig. 28.).

17.ª *D.* Un poligono che ha tutti i suoi lati e i suoi angoli eguali, come si chiama?

R. Poligono *regolare* (Fig. 29.).

18.ª *D.* Che cosa è il *centro* di un poligono regolare?

R. È il punto O (Fig. 29.) dove si taglian due perpendicolari alzate sulla metà di due lati qualunque.

19.ª *D.* Qual è l'*apotema* di un poligono regolare?

R. È la perpendicolare tirata dal centro sopra uno dei suoi lati, come OM (Fig. 29.).

20.ª *D.* Che cosa è il circolo?

R. È lo spazio rinchiuso dalla circonferenza (Fig. 30.).

21.ª *D.* che cosa è il *raggio* del circolo?

R. Raggio è ogni linea retta che va dal centro alla circonferenza come CD o CE. Tutti i raggi sono eguali fra loro, e sono la metà del diametro.

22.ª *D.* Che cosa è una *corda?*

R. È una retta che tocca con le sue due estremità la circonferenza, senza passare per il centro; come AB (Fig. 30.).

23.ª *D.* Che cosa è il *settore* e il *segmento* di un circolo?

R. *Settore* è la parte del circolo compresa fra un arco, e i due raggi condotti all'estremità del medesimo arco; come DCE (Fig. 30.). *Segmento* è la porzione del circolo compresa fra l'arco e la sua corda, come AOB (Fig. 30.).

24.ª *D.* Se una retta tocca in un sol punto la circonferenza, questa retta come si chiama?

R. Si chiama *tangente.*

25.ª *D.* Quando un poligono si dice *inscritto,* e quando *circoscritto* ad un circolo?

R. Si dice inscritto, quando ha tutti i suoi angoli sulla circonferenza, come ABCDE (Fig. 31.): circoscritto quando tutti i suoi lati sono tangenti alla circonferenza, come ABCDEF (Fig. 32.).

26.ª *D.* Sapreste indicarmi qual rapporto passa fra la circonferenza e il diametro del circolo?

R. Il diametro sta alla circonferenza presso a poco come 1 a 3,142; il qual numero dai geometri suol denotarsi con π. E però dato il diametro si può conoscere per approssimazione la circonferenza; e viceversa data la circonferenza si può conoscere il diametro.

27.ª *D.* Come si fa a trovare la circonferenza, quando si conosce il diametro?

R. Si moltiplica il diametro dato per π, ossia per 3,142. Esempio. Un circolo ha centimetri 7 di diametro: sarà dunque la sua circonferenza centimetri $7 \times 3,142 =$ centimetri 21,994, cioè metri 0,220 tralasciando gli ultimi due decimali.

28.ª *D.* Come si fa a trovare il diametro, quando è data la circonferenza?

R. Si divide la circonferenza data per π, ossia per 3,142. Esempio. Un circolo ha metri 0,220 di circonferenza: sarà dunque il suo diametro metri $\frac{0,220}{3,142} = 0,07$.

§ VI. — **Misura della Superficie.**

1.ª *D.* Qual è l'unità di misura di superficie?

R. L'unità di misura di superficie è il quadrato costruito sull'unità di misura lineare.

2.ª *D.* Come si misura il quadrato?

R. Presa la lunghezza di un lato si moltiplica per sè stessa, e il prodotto esprime la superficie del quadrato. Abbiasi, per esempio, un quadrato il cui lato sia M.ⁱ 3: sarà la superficie $3 \times 3 = 9$ M.ⁱ quadri.

3.ª *D.* Come si misura il rettangolo?

R. Si moltiplica la sua lunghezza per la sua larghezza; e il prodotto sarà la superficie del rettangolo. Es. Un rettangolo ha M.i $6\frac{1}{3}$ di lungh. e 5 di largh.: la sua superficie sarà $6\frac{1}{3} \times 5 = 31\frac{2}{3}$ M.i quadri.

4.a *D.* Come si misura il parallelogrammo?

R. Facendo il prodotto della base per l'altezza. Es. Un parallelogrammo ha M.i 7 di base e 3 di altezza: sarà dunque la sua superficie $7 \times 3 = 21$ M.i quadri.

5.a *D.* Come si misura il triangolo?

R. Moltiplicando la base per l'altezza e dividendo per due il prodotto. Esem. Un triangolo ha M.i 4 di base e 3 di altezza; sarà dunque la sua superficie $4 \times 3 : 2 = 12 : 2 = 6$ M.i quadri.

6.a *D.* Come si misura il trapezio?

R. Si sommano le due basi: e si moltiplica l'altezza per la metà di questa somma. Es. Un trapezio ha M.i 7 per una delle due basi, e 5 per l'altra; l'altezza è M.i 4: sarà dunque la sua superficie $\frac{7+5}{2} \times 4 = 6 \times 4 = 24$ Metri quadri.

7.a *D.* Come si ottiene la superficie di un poligono regolare qualunque?

R. La superficie di un poligono regolare qualunque si ha facendo il prodotto del suo perimetro per la metà dell'apotema. Es. Un *pentagono* regolare ha centim. $7\frac{1}{2}$ di perimetro, e centim. $2\frac{1}{3}$ di apotema: sarà dunque la sua superficie $\frac{7\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3}}{2} = 7\frac{1}{2} \times \frac{7}{6} = \frac{15}{2} \times \frac{7}{6} = \frac{105}{12} = \frac{35}{4} = 8\frac{3}{4}$ centim. q.

8.a *D.* Come si misura un quadrilatero irregolare qualunque?

R. Per mezzo di una diagonale si divide in due triangoli; si cerca a parte la superficie dei due triangoli: e sommate insieme queste due superficie, avremo la superficie totale del quadrilatero. Esempio. La diagonale di un quadrilatero è M.i 9; le normali dei due triangoli a cui questa diagonale serve di base sono una di M.i 5, l'altra

di M.[i] 4: si avrà dunque $\frac{9\times5}{2}=\frac{45}{2}$ per superficie del primo triangolo, e $\frac{4\times9}{2}=18$ per superficie del secondo; e perciò $\frac{45}{2}+18=22\frac{1}{2}+18=40\frac{1}{2}$ M.[i] quadri sarà la superficie totale del quadrilatero.

9.ª *D.* Come si ottiene la superficie di un poligono irregolare qualunque?

R. Diviso il poligono per mezzo di diagonali in tanti triangoli, si cerca a parte la superficie di questi triangoli: e la somma di tutte le superficie parziali darà la superficie totale del poligono. Es. Diviso un pentagono per mezzo di diagonali in tre triangoli si trova che il primo ha M.[i] 5 di base e 3 di altezza; il secondo M.[i] 5 di base, e 2,5 d'altezza; il terzo M.[i] 7 di base e 4 d'altezza: si avrà dunque $\frac{5\times3}{2}=7{,}5$ superficie del primo; $\frac{5\times2{,}5}{2}=\frac{12{,}5}{2}=6{,}25$ superficie del secondo; e $\frac{7\times4}{2}=14$, superficie del terzo: e perciò $7{,}5+6{,}25+14=27{,}75$ metri quadri sarà la superficie totale del poligono.

10.ª *D.* Come si determina la superficie del circolo?

R. Facendo il prodotto del suo raggio per sè stesso e per π, ossia 3,142. Es. Abbiasi un circolo il cui raggio sia M.[i] 5. La sua superficie sarà $5\times5\times3{,}142=25\times3{,}142=78{,}55$ M.[i] quadri. — Se invece del raggio si conosce la circonferenza, si potrà sempre per mezzo di questa conoscere anche il raggio (§ III. 26.), e operare nel modo indicato. Ma volendo, si può ottenere direttamente la superficie del circolo, moltiplicando la circonferenza per sè stessa, e dividendo il prodotto per 12,568. Es. Sia la circonferenza di un circolo M.[i] 30: avremo $\frac{30\times30}{12{,}568}=\frac{900}{12{,}568}=71{,}61$ M.[i] quadri di superficie.

11.ª *D.* Come si determina la superficie di un *settore*?

R. Moltiplicando il suo arco per la metà del raggio del circolo a cui appartiene. Es. Un settore appartiene ad un circolo il cui raggio è M.i $5\frac{1}{2}$, e il suo arco è M.i $2\frac{1}{2}$: avrà dunque di superficie $\frac{2\frac{1}{2}\times 5\frac{1}{2}}{2}=\frac{55}{8}=6\frac{7}{8}=$ Mi. q. 6,875.

12.a *D*. Come si misura la superficie di un *segmento*?

R. Condotti due raggi all'estremità del suo arco e formato un settore, se ne cerca la superficie: e da quella sottratto il triangolo che ha per base la corda del segmento, avremo per resto la superficie del medesimo segmento. Es. Vi è un segmento la cui corda è M.i 4, l'arco M.i 5 e il raggio M.i 7, e la perpendicolare condotta dal centro sulla corda è M.i 5,5. Formato il settore, sarà $\frac{5\times 7}{2}=17{,}5$ M.i quadri la sua superficie: e $\frac{4\times 5{,}5}{2}=11$ sarà la superficie del triangolo che ha per base la corda del segmento. Dunque $17{,}5-11=6{,}5$ M.i quadri sarà la superficie del segmento.

§ VII. — **Solidi.**

1.a *D*. Che s'intende per *solido* o *volume*?

R. *Solido* o *volume* è ciò che riunisce le tre dimensioni di lunghezza, larghezza e altezza.

2.a *D*. Come si dividono i solidi?

R. I solidi si dividono in *poliedri* e *rotondi:* poliedri diconsi quelli di superficie spezzata; rotondi quelli di superficie curva.

3.a *D*. Quali sono le *facce* e quali le *costole* di un solido?

R. Diconsi facce di un solido le superficie piane da cui è terminato; le costole sono i lati delle medesime facce.

4.a *D*. Quali solidi occorrono più spesso nella geometria pratica?

R. I solidi che più occorrono nella geometria pratica

sono: il *cubo,* il *parallelepipedo,* il *prisma*, la *piramide,* la *sfera*, il *cilindro,* il *cono* e il *cono tronco.*

5.ª *D.* Che cosa è il cubo?

R. Il cubo (Fig. 33.) è un solido terminato da sei quadrati eguali.

6.ª *D.* Che cosa è il parallelepipedo?

R. Il parallelepipedo (Fig. 34) è un solido che ha per facce tanti parallelogrammi o anche tanti rettangoli; nel qual caso però suol chiamarsi *parallelepipedo rettangolo.*

7.ª *D.* Qual è la *base* e quale l'*altezza* del parallelepipedo?

R. La base è una qualunque delle sue facce; e l'altezza è la normale alzata in un punto della base fino all'incontro della faccia opposta.

8.ª *D.* Che cosa è il prisma?

R. Il prisma (Fig. 35, 36, 37.) è un solido che ha per facce tanti parallelogrammi o rettangoli, eccetto due, che possono essere o due triangoli o due poligoni qualunque eguali tra loro, e che si chiamano le *basi* del prisma. L'*altezza* è la perpendicolare tirata fra le due basi.

9.ª *D.* Quando il prisma dicesi *retto* e quando *obliquo*?

R. Il prisma dicesi retto quando ha per facce dei rettangoli (Fig. 35 o 36.): obliquo quando ha per facce dei parallelogrammi (Fig. 37.).

10.ª *D.* Che cosa è la piramide?

R. La piramide (Fig. 38.) è un solido che ha per facce tanti triangoli che partono da un medesimo punto S, e terminano ai differenti lati di un poligono ABCDE.

11.ª *D.* Indicatemi il *vertice,* la *base,* e l'*altezza* della piramide?

R. Il vertice è il punto S da cui partono tutte le facce triangolari: la base è il poligono a cui terminano le medesime facce: e l'altezza è la perpendicolare abbassata dal vertice sulla base.

12.ª *D.* Che si richiede perchè una piramide sia *regolare?*

R. Si richiede che la base sia un poligono regolare; e che l'altezza cada nel centro di questo poligono.

13.ª *D.* Che cosa è l'apotema della piramide regolare?

R. È la normale tirata dal vertice sopra uno dei lati della base.

14.ª *D.* Che cosa è la sfera?

R. La sfera (Fig. 39.) è un solido terminato da una superficie curva, di cui tutti i punti sono egualmente distanti da un punto interno chiamato *centro:* e s'immagina prodotta da un semicircolo che si rivolge intorno al suo diametro AB.

15.ª *D.* Che intendete per *raggio,* e che per *asse* della sfera?

R. Raggio è una retta AC che va dal centro alla superficie della sfera; asse o diametro è una retta AB che unisce due punti opposti della superficie della sfera passando per il centro.

16.ª *D.* Che cosa è il cilindro?

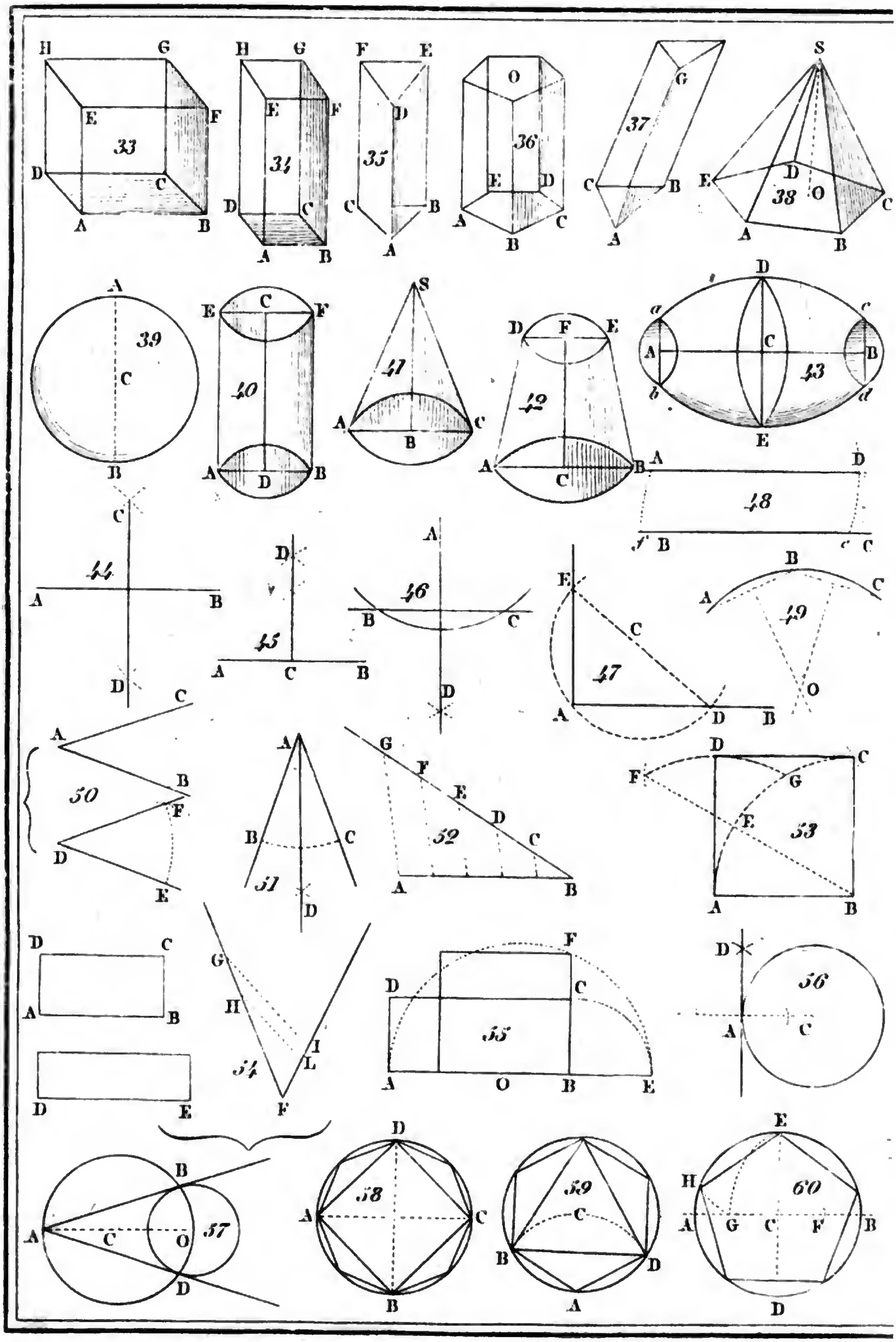
R. Il cilindro (Fig. 40.) è un solido di superficie curva che ha per basi due circoli eguali; e nasce dal far rivolgere il rettangolo ADCE intorno al suo lato CD, che poi si prende per *asse* o *altezza* del cilindro.

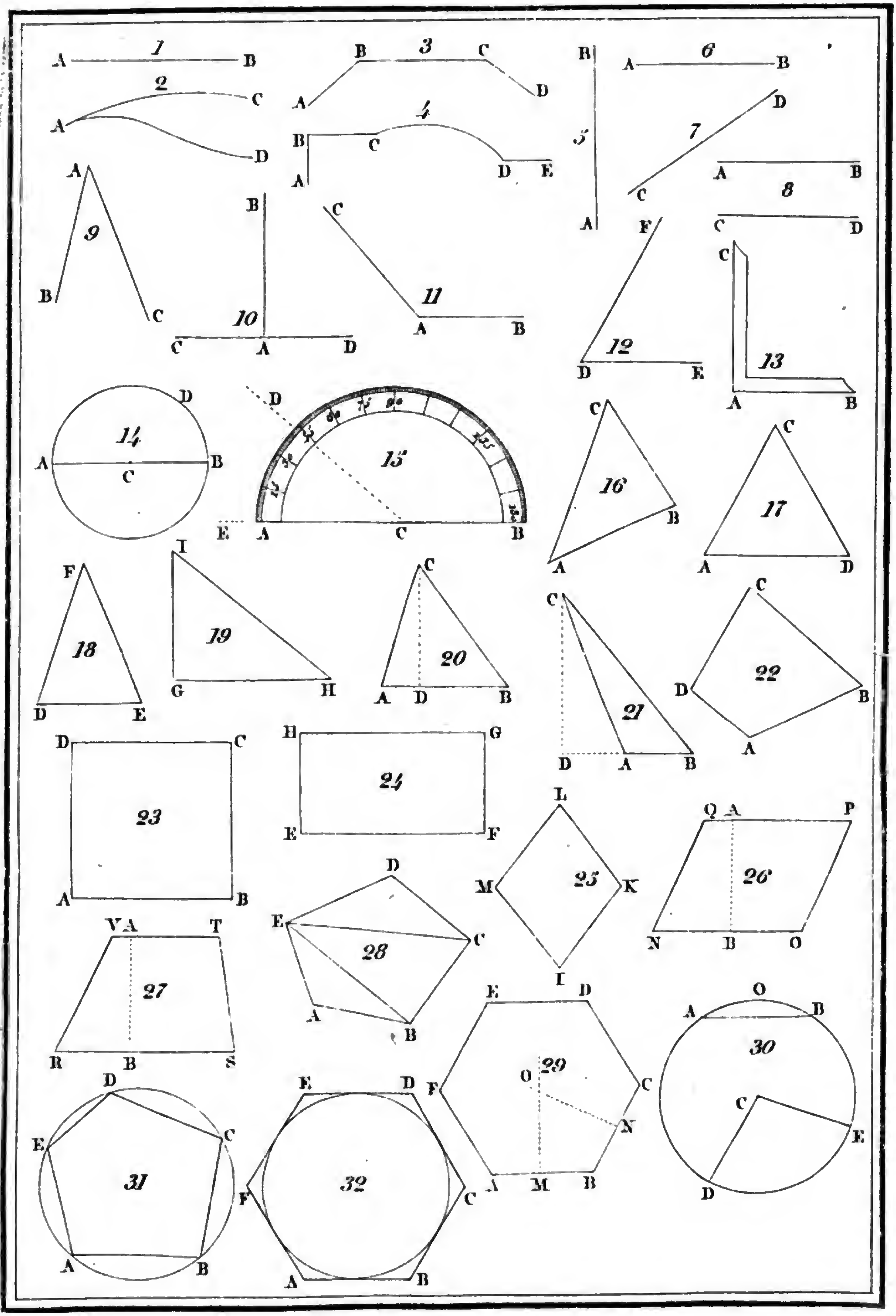
17.ª *D.* Che cosa è il cono?

R. Il cono (Fig. 41.) è un solido di superficie curva che ha per base un circolo e va a finire in punta. S'immagina prodotto dalla rivoluzione di un triangolo rettangolo ABS intorno al lato BS, detto l'*altezza* o l'*asse* del cono; il punto S ne è il vertice; e la linea AS, ipotenusa del triangolo ABC, ne è l'*apotema.*

18.ª *D.* Che cos'è il cono tronco?

R. Il cono tronco (Fig. 42.) è un solido di superficie curva che ha per basi due circoli diseguali. S'immagina prodotto dalla rivoluzione del trapezio ACFD intorno ad uno dei suoi lati non paralleli CF. Questo lato è l'*altezza* del cono tronco; e l'altro lato non parallelo AD, è l'*apotema.*


33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60


1 A B
2 A C D
3 A B C D
4 A B C D E
5 A B
6 A B
7 C D
8 A B C D
9 A B C
10 B C A D
11 C A B
12 F D E
13 C A B
14 A B C D
15 A B C D E
16 A B C
17 A C D
18 F D E
19 I G H
20 A B C D
21 C D A B
22 A B C D
23 A B C D
24 E F G H
25 I K L M
26 Q A P N B O
27 V A T R B S
28 A B C D E
29 A B C D E F M N O
30 A B C D E O
31 A B C D E
32 A B C D E F

§ VIII. — **Superficie dei Solidi.**

1.ª *D.* Che s' intende per superficie dei solidi?

R. Dicesi semplicemente *superficie* la superficie di un solido senza la base; mentre chiamasi *superficie totale* quella delle basi e delle facce.

2.ª *D.* Come si determina la superficie del prisma retto?

R. La superficie del prisma retto si ha facendo il prodotto della sua altezza per il contorno della sua base. Esempio. Un prisma retto ha decimetri 11 di altezza; e il contorno della sua base è decimetri 7. Sarà dunque la sua superficie $7 \times 11 = 77$ decimetri quadri.

3.ª *D.* Come si determina la superficie del prisma obliquo?

R. Se il prisma è obliquo, la sua superficie si ottiene moltiplicando la base comune delle sue facce laterali per la somma di tutte le altezze delle medesime facce. Esempio. Abbiasi un prisma triangolore le cui facce abbiano di base comune M.ⁱ 14,5; e le altezze di queste facce siano M.ⁱ 0,7; 0,75; 0,43. Sarà $0{,}7 + 0{,}75 + 0{,}43 = 1{,}88$ la somma delle altezze; e perciò $14{,}5 \times 1{,}88 =$ M.ⁱ quadri 27,260 sarà la superficie di questo prisma.

4.ª *D.* Come si determina la superficie della piramide regolare?

R. Si determina moltiplicando un lato della base per il numero delle facce e per la metà dell' apotema. Esempio. Un lato di una piramide regolare di quattro facce è M.ⁱ 3, l' apotema M.ⁱ 7. Sarà dunque la superficie di questa piramide $\frac{3 \times 4 \times 7}{2} = 42$ M.ⁱ quadri.

5.ª *D.* Come si determina la superficie di una piramide irregolare?

R. Se la piramide è irregolare, se ne ottiene la superficie sommando le superficie triangolari da cui è formata.

Esempio. In una piramide quadrangolare i lati della base sono metri 3, metri $2\frac{1}{2}$, metri 2, e metri $1\frac{1}{2}$; e le normali tirate dal vertice su questi lati sono rispettivamente metri 7, metri $5\frac{1}{2}$, m. 4, m. $3\frac{1}{2}$. Avremo dunque $\frac{7\times3}{2}=10\frac{1}{2}$ superficie del 1.° triangolo; $\frac{5\frac{1}{2}\times2\frac{1}{2}}{2}=6\frac{7}{8}$ superficie del 2.°; $\frac{4\times2}{2}=4$ superficie del 3.°; $\frac{3\frac{1}{2}\times1\frac{1}{2}}{2}=2\frac{5}{8}$ superficie del 4.°; onde sommando sarà $10\frac{1}{2}+6\frac{7}{8}+4+2\frac{5}{8}=24$ metri quadri la superficie della piramide.

6.ª *D.* Come si determina la superficie della sfera?

R. La superficie della sfera si ha moltiplicando il suo raggio per sè stesso e per 4π, ossia 12,568. Esempio. Vogliasi la superficie di una sfera il cui raggio sia M.ⁱ 3. Avremo $3\times3\times12{,}568=113{,}112$ metri quadri; cioè la sfera avrà di superficie metri quadri 113,112.

7.ª *D.* Come si determina la superficie del cilindro?

R. Si determina moltiplicando la circonferenza di una delle basi per l'asse o altezza. Esempio. Vogliasi la superficie di un cilindro alto piedi 16, e la cui base abbia per raggio piedi 3. Prima di tutto se il raggio è 3, il diametro sarà 6 e però avremo la circonferenza della base dicendo $1:3{,}142::6:x=18{,}852$. E quindi $18{,}852\times16=301{,}632$ metri quadri sarà la superficie del cilindro.

8.ª *D.* Come si misura la superficie del cono?

R. Si misura con moltiplicare la circonferenza della base per la metà dell'apotema. Esempio. Vogliasi la superficie di un cono la cui base ha M.ⁱ 5 di circonferenza, e il cui apotema è M.ⁱ 9. Avremo $\frac{5\times9}{2}=\frac{45}{2}=22\frac{1}{2}$ metri quadri di superficie.

9.ª *D.* Come si determina la superficie del cono tronco?

R. Conoscendo i diametri delle due basi si sommano insieme; e si moltiplica la metà della somma per 3,142 e per l'apotema. Vogliasi la superficie di un cono tronco

le cui basi abbian per diametro una piedi 3 e l'altra piedi 5; e il cui apotema sia piedi 7. Sarà $5+3=8$ la somma dei diametri, e 4 la sua metà: quindi $4\times3,142\times7=28\times3,142=87,976$ piedi quadri sarà la superficie di questo cono tronco. — Che se invece dei diametri si conoscessero le circonferenze delle basi, allora non si fa altro che moltiplicare la metà della somma di queste circonferenze per l'apotema.

§ IX. — **Misura dei Solidi.**

1.ª *D.* Qual è l'unità di misura di solidità?

R. L'unità di misura di solidità è il cubo costruito sull'unità di misura lineare: e perciò la misura di un solido suol chiamarsi anche la sua cubatura.

2.ª *D.* Se il solido da misurarsi fosse un cubo, come si ottiene la sua solidità?

R. Si ottiene col moltiplicare la lunghezza del suo lato tre volte in sè stessa. Es. Vogliasi la solidità di un cubo il cui lato è M.ⁱ 0,5. Avremo $0,5\times0,5\times0,5=0,125$: cioè il cubo dato contiene 125 volte il cubo che ha per lato 1 decimetro.

3.ª *D.* Come si ottiene la solidità di un parallelepipedo, e di un prisma?

R. Si ottiene moltiplicando l'altezza per l'area della base. Esempio. Si cerchi la solidità di un parallelepipedo alto 7 piedi; che ha per base un rettangolo, il cui lato maggiore è piedi 4, e il minore piedi 2. Avremo $2\times4=8$, area della base: e $8\times7=56$ piedi cubici sarà la cubatura di questo parallelepipedo. — Altro esempio. Vogliasi la cubatura di un parallelepipedo, la cui altezza sia M.ⁱ 5, e la cui base sia un parallelogrammo di 18 metri q. di superficie. Avremo $18\times5=90$ M.ⁱ cubici. — Altro esempio. Un prisma ha per base un triangolo, la cui area è M.ⁱ quadri 7,5; e per altezza M.ⁱ 5: qual ne sarà la cubatura? Sarà $7,5\times5=$ Metri cubici 37,5.

4.ª *D.* Come si ottiene la solidità di una piramide?

R. La solidità della piramide si ottiene dividendo per 3 il prodotto dell'area della base per la sua altezza. Esempio. L'altezza di una piramide è M.ⁱ 7,65, e la base è un quadrilatero la cui area è 6 metri quadri: qual sarà la solidità di questa piramide? Sarà $\frac{6 \times 7,65}{3} = \frac{45,90}{3} = 15,30$ metri cubici. — Altro esempio. Si voglia sapere quanto ricuberà una piramide, la cui altezza è piedi 14,4 e la base un quadrato di 5 piedi per lato. Avremo $5 \times 5 = 25$ area della base: e $\frac{25 \times 14,4}{3} = \frac{360}{3} = 120$ piedi cubici sarà la solidità di questa piramide.

5.ª *D.* Come si ottiene la solidità della sfera?

R. Si ottiene dividendo per 3 il prodotto della sua superficie per il suo raggio. Esempio. Il raggio di una sfera è metri 2,5; e perciò la sua superficie è metri quadri 78,55 (§ VIII, 6.), qual ne sarà la cubatura? Sarà $\frac{2,5 \times 78,55}{3} = 65,458$ metri cubici.

6.ª *D.* Come si ottiene la solidità del cilindro?

R. Si ottiene moltiplicando l'altezza per la superficie di una delle basi. Esempio. La base di un cilindro ha piedi 5 di raggio, e l'altezza è piedi 17. Sarà dunque $5 \times 5 \times 3,142 = 25 \times 3,142 = 78,55$ piedi quadri la superficie della base (§ VI, 10.); e $78,55 \times 17 = 1335,35$ piedi cubici la solidità del cilindro.

7.ª *D.* Come si ottiene la solidità del cono?

R. Si ottiene moltiplicando l'area della sua base per un terzo dell'altezza. Esempio. La base di un cono è M.ⁱ quadri $4\frac{1}{3}$; la sua altezza M.ⁱ 7: quale ne sarà la cubatura? Sarà $4\frac{1}{3} \times \frac{7}{3} = \frac{13 \times 7}{9} = \frac{91}{9} = 10\frac{1}{9}$ metri c. — Altro esempio. Il raggio della base di un cono è piedi $3\frac{1}{2}$, onde $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} \times \pi = 3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} \times 3,142 = 12,25 \times 3,142 = 38,489$ piedi q. ne sarà la superficie (§ VI, 10.); l'altezza del me-

desimo cono è piedi $9\frac{1}{6}$; qual ne sarà la cubatura? Sarà $\frac{38{,}489 \times 9\frac{1}{6}}{3} = \frac{38{,}489 \times 55}{18} = \frac{2116{,}895}{18} = 117{,}605$ piedi cubici.

8.ª *D.* Come si misura la solidità di un cono tronco?

R. Per misurare la solidità del cono tronco si deve: 1.° moltiplicare il raggio di una delle basi per il raggio dell'altra: 2.° sommarne il prodotto coi quadrati dell'uno e dell'altro raggio: 3.° moltiplicarne la somma per un terzo dell'altezza e per π, ossia 3,142. Esempio. Si cerchi la solidità di un cono tronco la cui altezza sia M.ⁱ 2, e le cui basi abbiano per raggio una metri $1\frac{1}{2}$ e l'altra metri 2. Avremo:

Per prodotto dei due raggi.	3
Per quadrato del 1.° raggio.	4
Per quadrato del 2.°	$2\,^1/_4$
Somma.	$9\,^1/_4$
E per il terzo dell'altezza	$-\,^2/_3$

onde $9\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \times 3{,}142 = \frac{37}{4} \times \frac{2}{3} \times 3{,}142 = 6{,}16667 \times 3{,}142 = 19{,}377$ m. cubici sarà la solidità di questo cono tronco.

9.ª *D.* Si potrebbe in qualche caso avere più speditamente la cubatura del cono tronco?

R. Se l'altezza del cono tronco non oltrepassa i tre o quattro metri; e i diametri delle basi non differiscono fra loro più di un metro o due; se ne ottiene la cubatura senza notabile errore, moltiplicando l'altezza per il quadrato della metà della somma dei due raggi e per π. Si riprenda l'esempio che sopra; cioè un cono tronco alto M.ⁱ 2, e le cui basi abbiano il raggio una M.ⁱ $1\frac{1}{2}$ e l'altra M.ⁱ. 2. La metà della somma dei due raggi sarà 1,75; e 3,0625 sarà il suo quadrato: e quindi $2 \times 3{,}0625 \times 3{,}142 = 19{,}245$ metri cubici sarà la cubatura cercata, differente di soli $\frac{132}{1000}$ da quella ottenuta di sopra.

10.ª *D.* A quale delle figure fin qui contemplate po-

trebbe ridursi la botte, volendone la cubatura o capacità?

R. La botte (Fig. 43.) può considerarsi come formata da due coni tronchi che hanno per base comune quello che dicesi cocchiume della botte. Questi coni tronchi talvolta sono eguali, quando cioè i fondi della botte sono eguali; e talvolta diseguali. Se sono eguali si ottiene la cubatura della botte, raddoppiando la cubatura di uno dei due coni tronchi; se sono diseguali si cerca a parte la loro cubatura, e quindi sommando si otterrà la cubatura totale della botte.

11.ª *D.* Datemi un esempio del primo caso, quando cioè i fondi della botte sono eguali?

R. Si abbia una botte a fondi eguali aventi ciascuno per raggio metri 1,25; il raggio del cocchiume sia metri 1,75 e metri 4 sia la distanza dei fondi. In questo caso cercheremo la cubatura di un cono tronco la cui altezza sia metri 2, metà della distanza dei fondi; e le cui basi abbiano per raggio una metri 1,25 e l'altra metri 1,75: il doppio di questa cubatura sarà quella della botte. Avremo dunque secondo la regola esposta al N.° 9 di questo paragrafo.

Metà della somma dei raggi.	1,5
Suo quadrato	2,25
Suo prodotto per l'altezza.	4,50
Prodotto per π, cioè per 3,142	14,14

cioè metri cubi 14,14 sarà la cubatura del cono tronco, che raddoppiata diverrà metri cubi 28,28; cubatura o capacità della botte proposta.

12.ª *D.* Datemi un esempio del secondo caso, quando cioè i fondi delle botti non sono eguali?

R. Si abbia una botte, i cui fondi abbiano per raggio uno metri 1, e l'altro metri 1,4; e siano distanti dal cocchiume respettivamente uno m. 2,625 e l'altro m. 2,375; il raggio del cocchiume sia metri 1,5. In questo caso cercheremo la cubatura di due coni tronchi il primo dei

quali abbia metri 2,625 di altezza; e per raggi delle basi metri 1, e metri 1,5: e il secondo metri 2,375 di altezza e per raggi delle basi metri 1,4 e metri 1,5. Avremo per il primo.

Metà della somma dei raggi.	1,25
Suo quadrato.	1,5625
Suo prodotto per l'altezza.	4,1015
Suo prodotto per π.	12,8871

Dunque m. c. 12,8871 sarà la cubatura del primo cono tronco. Per il secondo avremo:

Metà della somma dei raggi.	1,45
Suo quadrato.	2,1025
Suo prodotto per l'altezza.	4,9934
Prodotto per π	15,6894

E metri cubici 15,6894 sarà la cubatura del secondo cono tronco. Sarà dunque la cubatura totale della botte metri cubici $12,8871 + 15,6894 = 28,5765$.

§ X. — Alcune costruzioni geometriche che più sogliono occorrere nella pratica.

1.ª *D.* Come si divide una retta data in due parti eguali?

R. (Fig. 44.) Fatto centro nell'estremità A e B della retta data con un'apertura di compasso maggiore della metà della medesima retta, si descrivano al di sopra e al di sotto di essa degli archi di circonferenza che si taglino nei punti C e D: e la retta che unirà questi due punti dividerà in mezzo la retta data.

2.ª *D.* Come s'inalza una perpendicolare in un punto dato sopra una retta?

R. (Fig. 45.) Col centro nei punti A e B presi a egual distanza dal punto dato C, e con un raggio maggiore di

AC si descrivano due archi che si taglieranno nel punto D: e la retta che unisce il punto D col punto C sarà la perpendicolare richiesta.

3.ª *D.* Come si abbassa una perpendicolare sopra una retta da un punto dato fuori di essa?

R. (Fig. 46.) Col centro nel punto dato A e con una sufficiente apertura di compasso, si descrive un arco che tagli la retta data nei punti B e C; quindi col centro in questi due punti e colla medesima apertura di compasso o con altra qualunque, si segnano due archi che si tagliano nel punto D: e la retta che unisce il punto A col punto D sarà la perpendicolare richiesta.

4.ª *D.* Come si alza una perpendicolare all' estremità di una retta che non si possa prolungare?

R. (Fig. 47.) Preso come centro un punto qualunque C fuori della retta data AB, si descrive un arco che passi per A e tagli la retta in un punto D: per questo punto e per C si tira una retta sino all' incontro dell' arco in E: e la retta che passi per i punti A ed E sarà la perpendicolare richiesta.

5.ª *D.* Come si tira una parallela a una retta da un punto dato?

R. (Fig. 48.) Si fa centro nel punto dato A e con una sufficiente apertura di compasso si descrive un arco che tagli la retta data B C nel punto *e:* da questo come centro e colla medesima apertura di compasso si descrive l' arco A*f:* si riporta la distanza A*f* sull' arco *e*D: e la retta che passa per i punti A e D sarà la parallela richiesta.

6.ª *D.* Come si può trovare il centro di un circolo o di un arco dato?

R. (Fig. 49.) Presi sulla circonferenza tre punti a piacere A, B, C, si tirano le corde AB e BC: si alza una perpendicolare sulla metà di AB ed una sulla metà di BC: e il punto O dove s' incontrano queste perpendicolari è il centro cercato.

7.ª *D.* Come si descrive una circonferenza che passi per tre punti dati non in linea retta?

R. (Fig. 49.) Essendo A, B e C i tre punti dati, si tirano le rette AB e BC: si alza una perpendicolare sulla metà di AB ed una sulla metà di BC: e il punto O dove s'incontrano queste perpendicolari è il centro della circonferenza che passa per A, B e C.

8.ª *D.* Come si forma in un punto di una retta un angolo eguale a un angolo dato?

R. (Fig. 50.) Sia la retta DE, e si voglia formare nel punto D un angolo eguale all'angolo dato A. Col centro in A e con un raggio a piacere si descrive l'arco BC: col medesimo raggio e col centro in D si descrive l'arco EF, su cui si riporta la distanza BC: e la retta condotta per D ed F formerà con DE l'angolo richiesto.

9.ª *D.* Come si divide in due parti eguali un arco o un angolo dato?

R. (Fig. 51.) Se vogliasi dividere in mezzo l'arco BC, di cui si conosca il centro A; dai punti B e C come centro e con una sufficiente apertura di compasso si segnino due archi che si taglino nel punto D: quindi per il centro A e per il punto D si tiri una retta che taglierà in due parti eguali l'arco BC. — Se poi si volesse dividere in due parti eguali l'angolo A; col centro in A e con un raggio a piacere si descrive l'arco BC: facendo centro in B e C si segnano due archi che si taglino in D: e unito D con A resterà diviso in mezzo l'angolo dato.

10.ª *D.* Come si divide una retta in un numero qualunque di parti tutte eguali fra loro?

R. (Fig. 52.) Sia AB la retta data. Per una delle sue estremità si tira la retta indefinita BG. Su questa, a partire dal punto B, si prende una lunghezza a piacere BC e si ripete tante volte, quante sono le parti in cui vogliamo divider la retta. Si unisce l'ultimo punto di divisione G coll'estremità A. E tirando dagli altri punti di divisione tante parallele ad AG resterà divisa la retta nel modo richiesto.

11.ª *D.* Come si costruisce un quadrato sopra una retta data?

R. (Fig. 53.) Essendo AB la retta data, con un raggio eguale a questa e col centro nei punti A e B si descrivano due archi che si taglieranno nel punto G. Si prenda GF eguale a GA, e si tiri BF che taglierà AG in due parti eguali nel punto E. Si prenda GD eguale a GE, come pure GC: e le rette AD, DC e CB formeranno con AB il quadrato richiesto.

12.ª *D.* Come si forma sopra una retta data un rettangolo di egual superficie a un altro rettangolo dato?

R. (Fig. 54.) Sia DE la retta data, e ABCD il rettangolo. Si tirino due rette che s'incontrino in F formando tra loro un angolo qualunque. Sopra una di queste a partire dal punto F, si prenda FG eguale a DE; ed FH eguale ad AB, base del rettangolo dato: sull'altra si prenda FI eguale ad AD, altezza del medesimo rettangolo. Si unisca G con I; e per il punto H si tiri una parallela a GI. FL sarà l'altezza del rettangolo richiesto.

13.ª *D.* Come si forma un quadrato della stessa superficie di un rettangolo dato?

R. Si prolunga AB, base del dato rettangolo, di una lunghezza BE eguale alla sua altezza; e sopra AE come diametro si descrive una mezza circonferenza. Quindi prolungata BC fin all'incontro della circonferenza in F, sarà BF il lato del quadrato richiesto.

14.ª *D.* Come si conduce la tangente alla circonferenza per un punto dato sulla circonferenza medesima?

R. (Fig. 56.) Essendo A il punto dato, si tira il raggio CA e si prolunga. Quindi presi due punti ad egual distanza dal punto A, e fatto centro in questi si segnino due archi che si taglino in D. La retta che passa per il punto D e per il punto A sarà la tangente cercata.

15.ª *D.* Come si conduce la tangente alla circonferenza per un punto dato fuori di questa?

R. (Fig. 57.) Sia A il punto, ed O il centro della circonferenza: si tiri AO e su questa come diametro si de-

scriva una nuova circonferenza che taglierà quella data nei punti B e D. Le rette tirate per il punto A e per i punti B e D saranno ambedue tangenti alla circonferenza data.

16.ª *D.* Come s'inscrive il quadrato nella circonferenza; e come l'ottagono regolare?

R. (Fig. 58.) Si tirano due diametri AC e BD ad angolo retto: si uniscono l'estremità di questi colle corde AB, BC, CD e DA e si ha il quadrato. Divisi poi in mezzo gli archi AB, BC, CD e DA, e tirate le corde corrispondenti a ciascuna metà, si ha l'ottagono regolare.

17.ª *D.* Come s'inscrive il triangolo equilatero e l'esagono regolare nella circonferenza?

R. (Fig. 59.) Si fa centro in un punto qualunque A della circonferenza, e col raggio di questa si descrive l'arco BCD. La corda BD riportata tre volte sulla circonferenza, darà il triangolo equilatero. L'esagono poi si ottiene prendendo per lato il raggio stesso della circonferenza che potrà riportarsi esattamente sei volte su di essa.

18.ª *D.* Come si inscrive il pentagono e il decagono regolare nella circonferenza?

R. (Fig. 60.) Presi due diametri AB, DE ad angolo retto; si fa centro nel punto F, metà del raggio BC, e col raggio EF si descrive l'arco EG. Quindi col centro in E e col raggio EG si descrive l'arco GH. E la corda EH riportata cinque volte sulla circonferenza darà il pentagono regolare inscritto. Il decagono regolare si otterrà col dividere in mezzo i cinque archi corrispondenti ai lati del pentagono.

§ XI. — **Quesiti da risolversi per esercizio.**

1.º Un lato di un muro di superficie quadrata è metri $7\frac{1}{2}$. Volendo parare questo muro con una stoffa, quanti metri quadri se ne richiederanno? — Risp. Metri quadri 56,25 (§ VI, 2.).

2.° Vi è un' asse d'ebano di figura rettangolare; uno dei suoi lati è pollici $12\frac{1}{2}$, e l'altro pollici $7\frac{1}{5}$. Si vuol fare un intarsio a scacchi di un pollice l'uno: quanti se ne potranno ricavare dall' asse suddetta? — Risposta. 90 scacchi (§ VI, 3.).

3.° Si vuol fare l'impiantito di una sala lunga metri 20 e larga metri 16, con ambrogette di marmo quadrate di 25 decimetri quadri l'una: quante ve ne vorranno? — Risp. Ambrogette 1280.

4.° Con quanti mattoni lunghi decimetri 4 e larghi decimetri 2, si farebbe l'impiantito della sala suddetta? — Risp. Con mattoni 4000.

5.° Un cortile di figura romboidale, ha il suo maggior lato di metri 17,5 e la normale è metri 7,6: qual ne sarà la superficie? — Risp. Metri quadri 133 (§ VI, 4.).

6.° Un lato di un campo di figura triangolare è metri 16,25, e la normale tirata dall' angolo opposto su questo lato è metri 12,2: qual sarà la superficie di questo campo? — Risp. Metri quadri 99,125 (§ VI, 5.).

7.° Vi è un giardino in forma di trapezio: uno dei lati paralleli è metri 32,6; l'altro metri 26,5; la loro distanza è metri 15,84; quanti metri quadri sarà l'area del giardino? — Risp. Metri q. 468,072 (§ VI, 6.).

8.° Un prato di figura circolare è attraversato da un viale lungo metri 125, che lo divide in due parti eguali: si cerca qual sarà la circonferenza, e quale la superficie di questo prato? — Risp. La circonferenza sarà metri 392,75 (§ V, 26.): e la superficie m. quadri 1276,4375 (§ VI, 10.).

9.° Con quanti metri di pezza alta metri 1,8 si fascerebbe una colonna di figura ottagona regolare alta m. 18 e la cui base ha i lati di m. 1,25 l'uno. — Risp. Con metri 100 (§ VIII, 2.).

10.° Una tettoia di lastra di zinco ha la forma di piramide quadrangolare. Le mura della fabbrica che essa ricuopre sono lunghe metri 15 per ogni lato, e la nor-

male tirata dal più alto punto della fabbrica fino all'estremità del tetto è metri 9. Si domanda quanta lastra di zinco deve essere occorsa per la detta tettoia.—Risp. Ne sono occorsi metri quadri 270 (§ VIII, 4.).

11.° Si domanda quanti metri quadri di latta occorreranno a formare una palla il di cui asse sia metri 3,5.—Risp. Metri quadri 38,4895 (§ VIII, 6.).

12.° Con quanti metri quadri di lamiera di ferro si formerebbe un tubo cilindrico lungo m. 35, e che avesse 4 decimetri di diametro?—Risp. Con metri quadri 43,988 (§ VIII, 7.).

13.° La pergamena di un campanile ha di circonferenza metri 11,2; e l'apotema è metri 14,333: qual sarà la sua superficie? — Risposta. Sarà metri quadri 80,2667 (§ VI, 8.).

14.° Il diametro del fondo di un tino è metri 3,5: il diametro della bocca è metri 3: l'apotema è metri 4,2: qual sarà la superficie del tino? — Risposta. Metri quadri 42,8883 (§ VIII, 9.).

15.° Il piedistallo d'una colonna è un cubo, il cui lato è piedi $4\frac{1}{2}$; si domanda quanti piedi cubici sarà? — Risp. Metri cubici $91\frac{1}{8}$ (§ IX, 2.).

16.° Quanti Chilolitri d'acqua conterrà una cisterna di figura parallelepipeda il cui fondo è un quadrato di metri 3 per lato; e la sua profondità metri 7,5? — Risp. Siccome ogni chilolitro equivale a un metro cubico, conterrà la suddetta cisterna chilolitri 67,5 di acqua (§ IX, 3.).

17.° Si vuol sapere quanti chilolitri di grano saranno in un cassone lungo m. 5, largo m. 2,5, e alto m. 2,25. — Risp. Ve ne saranno chilolitri 28,125 (§ IX, 3.).

18.° Con quanti mattoni lunghi metri 0,5; larghi 0,25; e alti 0,1 si costruirebbe un muro lungo metri 90, alto metri 8 e largo metri 1,5? — Risp. Con mattoni 86400 (§ IX, 3.).

19.° Con quanti masselli lunghi metri 0,6, alti m. 0,25

e larghi 0,4 si costruirebbe il muro suddetto? — Risp. Con masselli 18000 (§ IX, 3.).

20.° Si vuole scassare un pezzo di terra di figura triangolare che ha una superficie di 8550 metri quadri: e lo scasso deve esser profondo metri 1,5. Pagandolo a ragione di L. 0,15 per ogni metro cubico, quanto costerà in tutto? — Risp. L. 1923,75 (§ IX, 3.).

21.° Si vuol sapere quanto peserà un'aguglia di marmo, la cui altezza è metri 9 e la cui base è un quadrato di metri 2,6 per lato. — Risp. Valutando il peso di un metro cubico di marmo a chilogrammi 2730, sarà chilogrammi 55364,40 = Tonnellate 55,3644 il peso dell'aguglia (§ IX, 4.).

22.° Un globo di bronzo che ha di diametro metri 2 si vuole empire di acqua, quanta ne conterrà — Risp. Chilolitri 4,189 (§ IX, 5.).

23.° Vi è un pozzo cilindrico la cui circonferenza è metri 5,5; e la profondità dell'acqua è m. 6,4; quanti chilolitri d'acqua conterrà? — Risp. Chilolitri 78,47 (§ IX, 6.).

24.° Il cavo di un recipiente è di figura perfettamente conica: è fondo metri 0,5 e la bocca ha metri 0,75 di raggio; qual sarà la capacità di questo recipiente? — Risp. Conoscendosi che un recipiente di un decimetro cubo contiene un litro, il suddetto cavo avrà la capacità di litri 302,4175 (§ IX, 7.).

25.° Si domanda quanto vino uscirà da un tino pieno di uve pigiate, supposto che un terzo del contenuto siano vinacce; l'altezza del tino è metri 2,75; il diametro della bocca metri 3,5; il diametro del fondo metri 4,25. — Risp. Ne usciranno Chilolitri 21,691 (§ IX, 8.))

INDICE.